

ANALISA IMPLEMENTASI PERFORMANSI LAYANAN VIDEO CONFERENCE PADA JARINGAN UMTS (STUDI KASUS : ISP INDOSAT M2)

Made Handy Iswara Pasek Wijaya¹, Uke Kurniawan Usman², Indrarini Dyah Irawati³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) merupakan teknologi yang mampu memberikan kecepatan data tinggi sampai dengan 7,2 Megabytes per second (Mbps). Selain itu, UMTS menjadi pilihan karena bersifat fleksibel (wireless) dan memerlukan biaya yang murah baik dari sisi pelanggan maupun penyelenggara layanan. Kecepatan data yang dimiliki UMTS dapat dimanfaatkan untuk implementasi layanan video conference. Video conference merupakan suatu layanan yang populer karena antara penggunanya dapat saling melihat wajah satu sama lain. Dalam implementasinya video conference menggunakan protokol UDP (User Datagram Protocol) dimana protokol ini tidak memberikan garansi data suara dan gambar yang ditransmisikan sampai dengan benar. Oleh karena itu, kualitas merupakan masalah yang serius dalam implementasi video conference.

Dalam Tugas Akhir ini diimplementasikan sebuah sistem video conference dengan menggunakan software Yahoo! Messenger dan memanfaatkan jaringan UMTS Indosat M2. Kecepatan yang diberikan IM2 secara teori sampai dengan 3,6 Mbps. Seluruh User Equipment (UE) berada pada satu ruangan dan dilayani oleh satu Node B. jarak antara Node B dan UE sekitar 2,8 Km dengan kondisi sinyal 4 dari 5 bar dan kecepatan data real yang diterima UE adalah 432 kbps untuk arah uplink dan 720 kbps untuk arah downlink. Tinjauan kualitas video conference menggunakan parameter MOS untuk suara yang dihitung dari pengukuran delay dan packet loss serta parameter PSNR dan SSIM untuk kualitas gambar. Analisis dilakukan berdasarkan resolusi gambar yang digunakan, kegiatan download yang menyertai video conference, dan jumlah UE yang digunakan.

Hasil Tugas Akhir ini adalah penggunaan resolusi 320x240 piksel lebih mengutamakan kualitas gambar, sedangkan resolusi 160x120 piksel lebih mengutamakan kualitas suara. Nilai MOS arah downlink memiliki nilai yang semakin kecil bila transfer rate download meningkat dan jumlah UE bertambah. Hal ini karena beban traffic pada arah downlink meningkat. Nilai MOS arah uplink stabil pada tingkat kepuasan cukup baik untuk seluruh sesi video conference karena beban traffic yang ada pada arah uplink relatif stabil. Jumlah UE maksimal untuk resolusi 320x240 piksel adalah 4 UE (PSNR 25, 44 dB) dan resolusi 160x120 piksel adalah 3 UE (PSNR 27,26 dB) karena nilai PSNR yang dihasilkan masih di atas nilai threshold 25 dB.

Kata Kunci : UMTS, video conference, E-Model, MOS, PSNR, SSIM

Telkom
University

Abstract

Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) is a technology that gives fast data rates up to 7,2 Megabytes per second (MBps). Besides, UMTS becomes a choice because of its flexibility (wireless) and needs low cost both of costumer and provider. UMTS' high speed can be used to implement video conference. Video conference is a popular service because between users can see each others. In the implementation of video conference, it uses UDP (User Datagram Protocol) where this protocol doesn't give a guarantee that data are rightly arriving to destination. Therefore, quality is a serious problem in video conference implementation.

This final project implements a video conference system using Yahoo! Messenger and using Indosat M2 UMTS network. Theoretically, IM2 gives up to 3,6 Mbps of data rates. All of User Equipment (UE) are in one location and served by one Node B. The distance between Node B and UE approximately 2,8 Km with 4 out of 5 bar signal, 432 kbps uplink data rates and 720 kbps downlink data rates. Video conference quality assessments are using MOS for voice quality where MOS is calculated from delay and packet loss along with PSNR and SSIM to assess the quality of pictures. The analysis is based on picture resolution, download traffic, and number of UEs.

The results of this final project are the usage of 320x240 pixels resolution concern in video quality, while 160x120 pixels resolution concern in voice quality. MOS values downlink are decreasing when download transfer rate and UEs number are increasing. The reason is traffic loads in downlink are increasing. MOS values uplink are stable in level "good enough" for all of video conference sessions because traffic load in uplink are stable. The maximal number of UEs for 320x240 pixels resolution is 4 UEs (PSNR 25,44 dB) and for 160x120 pixels resolution is 3 UE (PSNR 27,26 dB) because PSNR values from both resolutions are above the threshold values (25 dB).

Keywords : UMTS, video conference, E-Model, MOS, PSNR, SSIM

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) merupakan jaringan seluler generasi ketiga (3G) yang mampu menyediakan kecepatan data tinggi. Kecepatan data pada jaringan UMTS bervariasi dari 64 Kbps (*Kilo bit per second*) sampai dengan 7,2 Mbps (*Mega bit per second*). Perbedaan ini disebabkan oleh teknologi baru yang mampu beradaptasi sesuai dengan kondisi *user equipment* (UE). Karena kecepatannya yang tinggi dan relatif memerlukan biaya yang murah untuk berlangganan, UMTS menjadi pilihan untuk berbagai aplikasi yang memerlukan layanan kecepatan data tinggi.

Salah satu ISP yang memanfaatkan teknologi UMTS adalah Indosat Mega Media (IM2) yang telah mengimplementasikan teknologi ini sejak tahun 2006. Sampai sekarang jumlah pelanggan telah mengalami peningkatan secara signifikan. Hal ini mengakibatkan *traffic forecasting* yang dilakukan IM2 pada awal perencanaan jaringan UMTS tidak sesuai dengan data pelanggan yang ada sekarang, sehingga perlu dilakukan peninjauan ulang terhadap kualitas layanan yang diberikan.

Akses data berkecepatan tinggi pada jaringan UMTS dapat dimanfaatkan untuk mengimplementasikan layanan *video conference*. *Video conference* merupakan sebuah layanan yang populer karena penggunaannya dapat saling melihat wajah satu sama lainya dan layanan ini dapat digunakan oleh banyak pengguna dalam satu sesi *video conference*. Dalam implementasinya, *video conference* mentransmisikan gambar dan suara pada jaringan internet dengan menggunakan *User Datagram Protocol* (UDP). Salah satu karakteristik UDP adalah tidak adanya garansi bahwa data sampai dengan baik di tujuan sehingga mempengaruhi kualitas dari layanan *video conference* pada jaringan UMTS. Oleh karena itu, masalah nilai QoS merupakan masalah yang serius dalam implementasi layanan *video conference*.

Kualitas sebuah layanan *video conference* dalam jaringan UMTS dapat ditentukan melalui beberapa parameter seperti *delay*, *packet loss*, *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), dan *Structural Similarity* (SSIM). Nilai *delay* dan *packet loss* menentukan kualitas suara pada layanan *video conference*, sedangkan nilai PSNR dan SSIM menentukan kualitas gambar pada layanan *video conference*. Setiap parameter tersebut memiliki nilai minimal dalam menentukan kualitas layanan. Namun, pada implementasinya parameter-parameter

performansi di atas tidak selalu dapat memenuhi nilai minimal tersebut, yang berarti kualitas layanan ini belum baik. Oleh karena perlu dilakukan analisis terhadap layanan *video conference* pada jaringan UMTS.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan layanan *video conference* pada jaringan data UMTS.
2. Melakukan pengukuran *delay*, *packet loss*, PSNR, dan SSIM dari implementasi layanan *video conference* pada jaringan data UMTS.
3. Menganalisis pengaruh besarnya resolusi *video* yang digunakan pada implementasi *video conference* terhadap kualitas layanan *video conference* pada jaringan UMTS berdasarkan parameter MOS, PSNR, dan SSIM.
4. Menganalisis pengaruh kegiatan *download* data terhadap kualitas layanan *video conference* pada jaringan UMTS berdasarkan parameter MOS, PSNR, dan SSIM.
5. Menganalisis Pengaruh Jumlah UE yang digunakan pada sesi *video conference* terhadap kualitas layanan *video conference* pada jaringan UMTS berdasarkan parameter MOS, PSNR, dan SSIM

Adapun manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah dapat mengetahui kualitas layanan *video conference* pada jaringan data UMTS.

1.3 Rumusan Masalah

Tugas Akhir ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan layanan *video conference* pada jaringan data UMTS.
2. Bagaimana melakukan pengukuran *delay*, *packet loss*, PSNR, dan SSIM pada implementasi layanan *video conference* di jaringan data UMTS.
3. Bagaimana pengaruh besarnya resolusi yang digunakan pada implementasi *video conference* terhadap kualitas *video conferece* pada jaringan UMTS.
4. Bagaimana pengaruh kegiatan *download* data terhadap kualitas *video conference* pada jaringan UMTS.
5. Bagaimana pengaruh jumlah UE terhadap kualitas *video conference* pada jaringan UMTS.

1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan pembahasan dalam Tugas Akhir maka digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Jaringan UMTS yang digunakan adalah ISP IM2 dengan kecepatan data sampai dengan 3,6 Mbps.
2. UE bersifat statis dan berada dalam satu node B.
3. Pengukuran dilakukan pada sisi UE.
4. Tidak membahas mengenai propagasi, modulasi, pembangunan hubungan, dan sinkronisasi antara jaringan UMTS dan UE.
5. *Software* yang digunakan untuk meng-*capture* packet data adalah Wireshark 1.1.2.
6. *Software* yang digunakan dalam implementasi *video conference* adalah Yahoo Messenger 9.0.0.2128 yang bersifat tersentral dengan kondisi *real time* dan dengan dua resolusi *video* yaitu resolusi 320x240 piksel dan resolusi 160x120 piksel.
7. *Software* yang digunakan dalam pengukuran kualitas gambar adalah MSU *Video Quality Measurement Tools*.

1.5 Metodologi

1. Studi literatur
Mempelajari landasan teori tentang implementasi layanan *video conference* pada jaringan UMTS dan mempelajari QoS suatu jaringan.
2. Perancangan skenario
Pada tahap ini merancang skenario-skenario yang digunakan dalam pengambilan data parameter-parameter.
3. Implementasi dan pengambilan data
Mengimplementasikan layanan *video conference* pada jaringan UMTS sesuai dengan skenario yang telah dibuat sebelumnya.
4. Analisis
Menganalisis performansi layanan *video conference* pada jaringan UMTS sesuai dengan parameter-parameter performansi.
5. Kesimpulan dan saran
Menarik kesimpulan berdasarkan analisis yang dilakukan dan pemberian saran untuk penelitian lebih lanjut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari implementasi dan analisis performansi layanan *video conference* pada jaringan UMTS berdasarkan parameter MOS, PSNR, dan SSIM yang telah dilakukan pada TA ini, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan Resolusi gambar sebesar 320x240 piksel dalam *video conference* menghasilkan nilai PSNR dan SSIM yang lebih besar bila dibandingkan dengan resolusi 160x120 piksel pada sesi *video conference* dengan jumlah UE yang sama. Hal ini disebabkan karena resolusi 320x240 piksel memiliki jumlah *sample* piksel yang lebih banyak sehingga kemungkinan terjadi *error* pada resolusi 320x240 piksel lebih kecil daripada resolusi 160x120 piksel.
2. Nilai MOS arah *downlink* yang dihasilkan pada sesi *video conference* dengan menggunakan resolusi gambar 320x240 piksel lebih kecil dibandingkan bila menggunakan resolusi 160x120 piksel.
3. Penggunaan resolusi 320x240 piksel lebih mengutamakan kualitas gambar, sedangkan penggunaan resolusi 160x120 piksel lebih mengutamakan kualitas suara.
4. Semakin besar *transfer rate* yang digunakan untuk *download* data, semakin kecil nilai PSNR, SSIM, dan MOS arah *downlink* yang diperoleh pada sesi *video conference*. Untuk *transfer rate download* sebesar 16 kbps dengan menggunakan 2 UE nilai PSNR, SSIM, dan MOS arah *downlink* adalah 27,97; 0,89; 3,378; sedangkan untuk *transfer rate download* sebesar 32 kbps nilai PSNR, SSIM, dan MOS arah *downlink* adalah 26,67; 0,82; 2,860. Hal ini disebabkan oleh beban *traffic* pada arah *downlink* semakin besar.
5. Semakin banyak jumlah UE yang terlibat dalam sesi *video conference* semakin kecil nilai PSNR, SSIM, dan MOS arah *downlink* yang diterima UE. Untuk resolusi 320x240 piksel dengan menggunakan 2 UE, 3 UE, 4 UE, dan 5 UE nilai-nilai yang didapat adalah 29,72; 27,87; 25,44; 23,41 (PSNR), 0,92; 0,85; 0,78; 0,77 (SSIM), dan 3,527; 3,191; 3,248; 2,131 (MOS arah *downlink*). Hal ini disebabkan data yang

diterima setiap UE semakin besar sebanding dengan jumlah UE yang terlibat dalam sesi *video conference*.

6. Nilai MOS arah *uplink* memiliki nilai dengan tingkat kepuasan yang tetap yaitu cukup baik (nilai MOS 3,5 - 4) untuk setiap sesi *video conference* karena beban *traffic* pada arah *uplink* masih mampu dilayani jaringan UMTS.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain:

1. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai besar resolusi yang digunakan selain 320x240 piksel dan 160x120 piksel dalam sesi *video conference* dan hubungannya dengan *bit rate video* yang digunakan.
2. *Input* gambar yang digunakan dapat berupa gambar yang kaya gerakan baik gerakan *background* maupun *foreground*.
3. UE dapat ditempatkan pada tempat yang berbeda, sehingga UE dilayani oleh Node B yang berbeda.
4. Implementasi dapat diganti menjadi simulasi sehingga diperoleh keadaan jaringan yang stabil dan lebih banyak skenario yang bisa dijalankan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **3G Tutorial, UMTS Overview**, <http://www.umtsworld.com/technology/overview.htm>, [5 Oktober 2009].
- [2] **Audio Codec**, www.cs.columbia.edu/~hgs/audio/codecs.html, [5 Oktober 2009].
- [3] **Konsep HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)**, <http://id.shvoong.com/internet-and-technologies/1978435-konsep-hsdpa-high-speed-downlink/>, [5 Juni 2010]
- [4] **Konsep Dasar Jaringan WCDMA-UMTS**, Bandung, Perpustakaan IT Telkom, http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=17%3Asistem-komunikasi-bergerak&id=362%3Akonsep-dasar-jaringan-wcdma-umts&option=com_content&Itemid=15 [7 Oktober 2009]
- [5] Mustofa, Deva Aditya, 2009, **Perancangan dan Implementasi Video Conference Berbasis Sistem Operasi Linux di Kantor Pusat Pengadaan**, Bandung: Tugas Akhir IT Telkom.
- [6] **Modul Praktikum S1 Jaringan Telekomunikasi**, Laboratorium Teknik Switching, Bandung, IT Telkom.
- [7] Lukas, Jonathan, 2006, **Jaringan Komputer**, Yogyakarta, Penerbit Graha Ilmu.
- [8] Pariana, I Dewa Gede, 2009, **Analisis Performansi TCP pada UMTS untuk Akses Internet**, Bandung : Tugas Akhir IT Telkom.
- [9] Paskalis, Purnomo Agung, 2008, **Pengaruh Deblocking Filter terhadap Performansi Video H.264/AVC pada Jaringan Internet**, Bandung : Tugas Akhir IT Telkom
- [10] **Peak Signal-to-Noise Ratio**, http://en.wikipedia.org/wiki/Peak_signal-to-noise_ratio [6 Oktober 2009]
- [11] Tim Dosen, 2008, **Handout Sistem Komunikasi Seluler**, Bandung, Jurusan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Elektro dan Komunikasi, IT Telkom.
- [12] **UMTS and 3G FAQ Page**, <http://www.umtsworld.com/umts/faq.htm> , [5 Oktober 2009]
- [13] Weber, Ralf. Guerra, Mauricio. Sawhnet, Salil. Golobanevsky, Leonid. Kang, Ming, 2006, **Measurement and Analysis of Video Streaming Performance in Live UMTS Network**, San Diego, Proceedings of WPMC 2006 Conference.
- [14] Wibisono, Gunawan. Usman, Uke Kurniawan. Hantoro, Gunadi Dwi, 2008, **Konsep Teknologi Seluler**, Bandung, INFORMATIKA
- [15] Zhou Wang, Alan Conrad Bovik, Hamid Rahim Sheikh, Eero P. Simoncelli, 2004, **Image Quality Assessment: From Error Visibility to Structural Similarity**, IEEE.